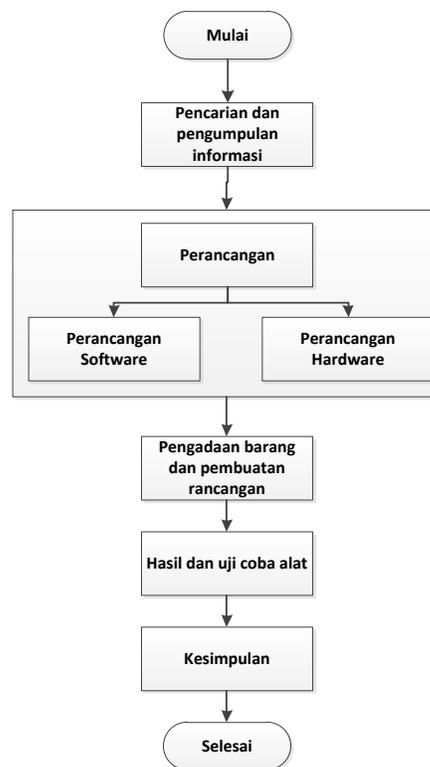


BAB III

METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT

3.1 Desain Penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam penelitian bertujuan untuk mempermudah aktivitas penelitian langkah demi langkah seperti pencarian dan pengumpulan data, pembuatan rancangan *software* dan *hardware*, pengadaan alat, hasil dan uji coba alat serta kesimpulan. Tahapan penelitian ditunjukkan pada gambar 3.1 berikut.



Gambar 3. 1 Tahap penelitian.

Sumber: Data Penelitian (2023)

Penjelasan tahapan penelitian yang digunakan dalam perancangan implementasi sistem monitoring asap rokok menggunakan *smartphone* berbasis IoT yakni:

1. Pencarian dan pengumpulan informasi bertujuan untuk mempelajari lebih dalam tentang penelitian yang akan dilakukan. Sumber informasi berasal dari jurnal, buku dan media informasi internet berupa lisan maupun tulisan.
2. Perancangan alat bertujuan untuk menentukan reka bentuk alat. Perancangan ini dibagi menjadi dua yakni:
 - a. Rancangan *software* yaitu membuat sketsa aplikasi monitoring dari pendeteksi asap rokok.
 - b. Rancangan *hardware* yaitu membuat dan menentukan koneksi komponen elektronika dan desain konstruksi alat.
3. Pengadaan alat dan pembuatan alat yakni membeli komponen elektronika dan pendukung lainnya serta pembuatan alat berdasarkan skema yang sudah dibuat sebelumnya.
4. Hasil dan uji coba alat yakni mencoba alat secara keseluruhan dan menguji tingkat akurasi dan efisiensi alat.
5. Kesimpulan yakni memberikan inti sari dari penelitian yang telah dilakukan.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat yang dipilih dalam melakukan aktivitas penelitian ialah Perumahan Muka Kuning Paradise, Batam. Lokasi penelitian dipilih karena rumah dari peneliti sendiri yang memudahkan aktivitas penelitian. Penelitian dilakukan selama enam bulan yakni September 2023 sampai februari 2024. Dijelaskan pada table 3.1 berikut.

Tabel 3. 1 Acara penelitian

| Acara | Waktu acara pelaksanaan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-------------------------|---|---|---|----------|---|---|---|----------|---|---|---|----------|---|---|---|----------|---|---|---|----------|---|---|---|
| | Sep 2023 | | | | Okt 2023 | | | | Nov 2023 | | | | Des 2023 | | | | Jan 2024 | | | | Feb 2024 | | | |
| | Minggu | | | | Minggu | | | | Minggu | | | | Minggu | | | | Minggu | | | | Minggu | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Pengumpulan informasi | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Perancangan alat | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pengadaan alat | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pembuatan alat | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| Hasil dan uji coba | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | |

Sumber: Data Penelitian (2023)

3.3 Metode Perancangan

3.3.1 Peralatan yang digunakan

Piranti keras yang digunakan dalam pembuatan alat penelitian yakni:

1. Peralatan *hardware***Tabel 3. 2** Peralatan *hardware* yang digunakan

| No | Peralatan | jumlah |
|----|---------------------------|--------|
| 1 | Arduino uno | 1 |
| 2 | <i>Shield</i> sensor | 1 |
| 3 | NodeMCU V3 | 1 |
| 4 | Adaptor 5v 3 A | 1 |
| 5 | <i>Buzzer</i> | 1 |
| 6 | Sensor MQ-2 | 2 |
| 7 | Sensor Sharp GP2Y1010AU0F | 1 |
| 8 | Kabel | - |

Sumber: Data Penelitian (2023)2. Peralatan *software***Tabel 3. 3** Peralatan *software* yang digunakan

| No | Peralatan <i>software</i> |
|----|---------------------------------|
| 1 | Arduino IDE 2.1.0 |
| 2 | Google Sketch UP |
| 3 | Database Google <i>firebase</i> |
| 4 | Frizting |
| 5 | Microsoft office 2016 |
| 6 | Microsoft visio 2010 |
| 7 | Mandeley |
| 8 | Kondular |

Sumber: Data Penelitian (2023)

3. Perkakas pendukung

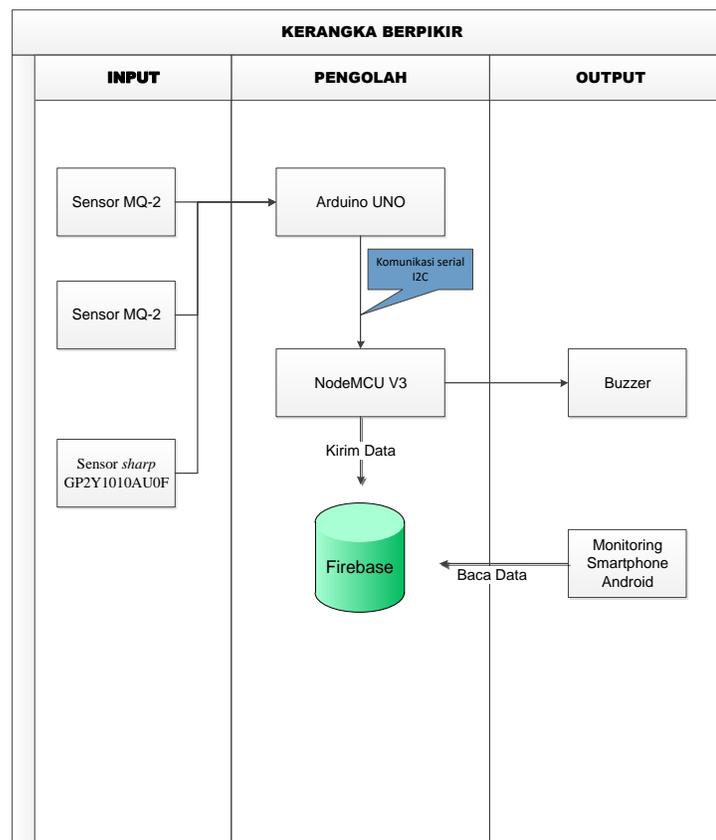
Tabel 3. 4 Perkakas pendukung yang digunakan

| No | Peralatan | jumlah |
|----|------------------------|--------|
| 1 | Laptop Lenovo | 1 |
| 2 | Obeng | 1 |
| 3 | Gerinda listrik tangan | 1 |
| 4 | Alat pengukur meteran | 1 |
| 5 | <i>solder</i> | 1 |

Sumber: Data Penelitian (2023)

3.3.2 Perancangan Perangkat Keras

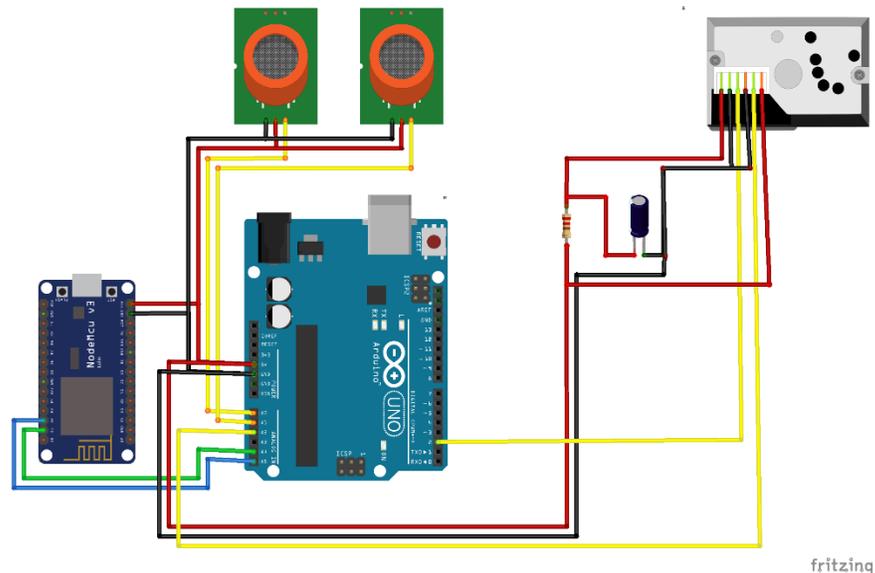
Perancangan alat monitoring asap rokok menggunakan komponen elektikal yang saling terhubung dengan yang lainnya dapat dijelaskan dalam bagan blok diagram berfungsi untuk menggambarkan proses kerja alat dimulai proses input seperti pembacaan sensor MQ-2 dan sensor debu sharp GP2Y1010AU0F, pengolahan data oleh Arduino uno dan NodeMCU serta keluaran berupa aplikasi monitoring dan bunyi *buzzer*. Digambarkan pada gambar 3.4 berikut.



Gambar 3. 2 Bagan blok diagram

Sumber: Data Penelitian (2023)

Pada komponen elektrik koneksi *wiring* berawal dari sensor MQ-2 terkoneksi pada pin *analog out* 0 dan 1 terhubung pin *analog* 0 dan 1 arduino. Pada sensor sharp GP2Y1010AU0F pin LED dan V0 terhubung *analog* 2 dan pin *digital* 2. Pada NodeMCU pin *digital* 1 dan 2 terhubung pada pin *analog* 4 dan 5 yaitu pin SDA dan SCL untuk jalur komunikasi I2C (*Inter-Integrated Circuit*). Ditampilkan pada gambar 3.3 berikut.



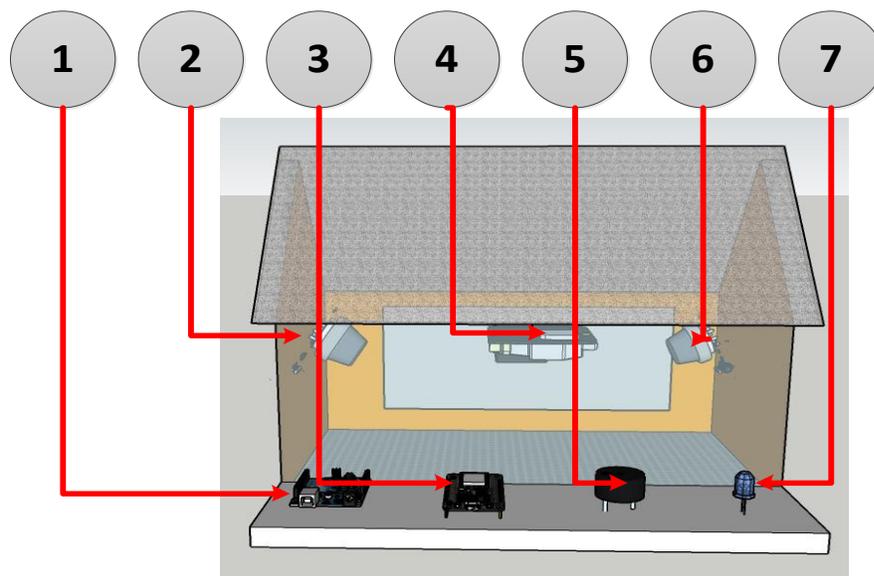
Gambar 3. 3 Bagan blok diagram

Sumber: Data Penelitian (2023)

Tahapan kerja diawali pembacaan sensor MQ-2 dan sensor debu Sharp GP2Y1010AU0F kemudian hasil baca dikirimkan ke arduino uno untuk diolah. Setelah data diolah maka dikirim melalui jalur komunikasi I2C pada pin SDA dan SCL menuju NodeMCU. Data yang diterima NodeMCU akan dikirim ke penyimpanan *database*

firebase. Data yang tersimpan akan dibaca oleh ponsel berbasis *android* untuk proses monitoring kondisi ruangan.

Gambaran alat yang akan dibuat seperti gambar berikut ini:



Gambar 3. 4 Komponen arsitektur

Sumber: Data Penelitian (2023)

Gambar 3.4 berisi komponen utama dari alat moitoring pendeteksi asap rokok yang ukurannya panjang 39 cm, lebar 30 cm dan tinggi 30 cm terbuat dari bahan *acrylic* tembus pandang. alat pendeteksi asap rokok ini merupakan *prototype* untuk dapat diproduksi lebih banyak lagi. Detail setiap komponen dapat dilihat pada table dibawah ini:

Tabel 3. 5 Penjelasan komponen konstruksi berdasarkan gambar diatas

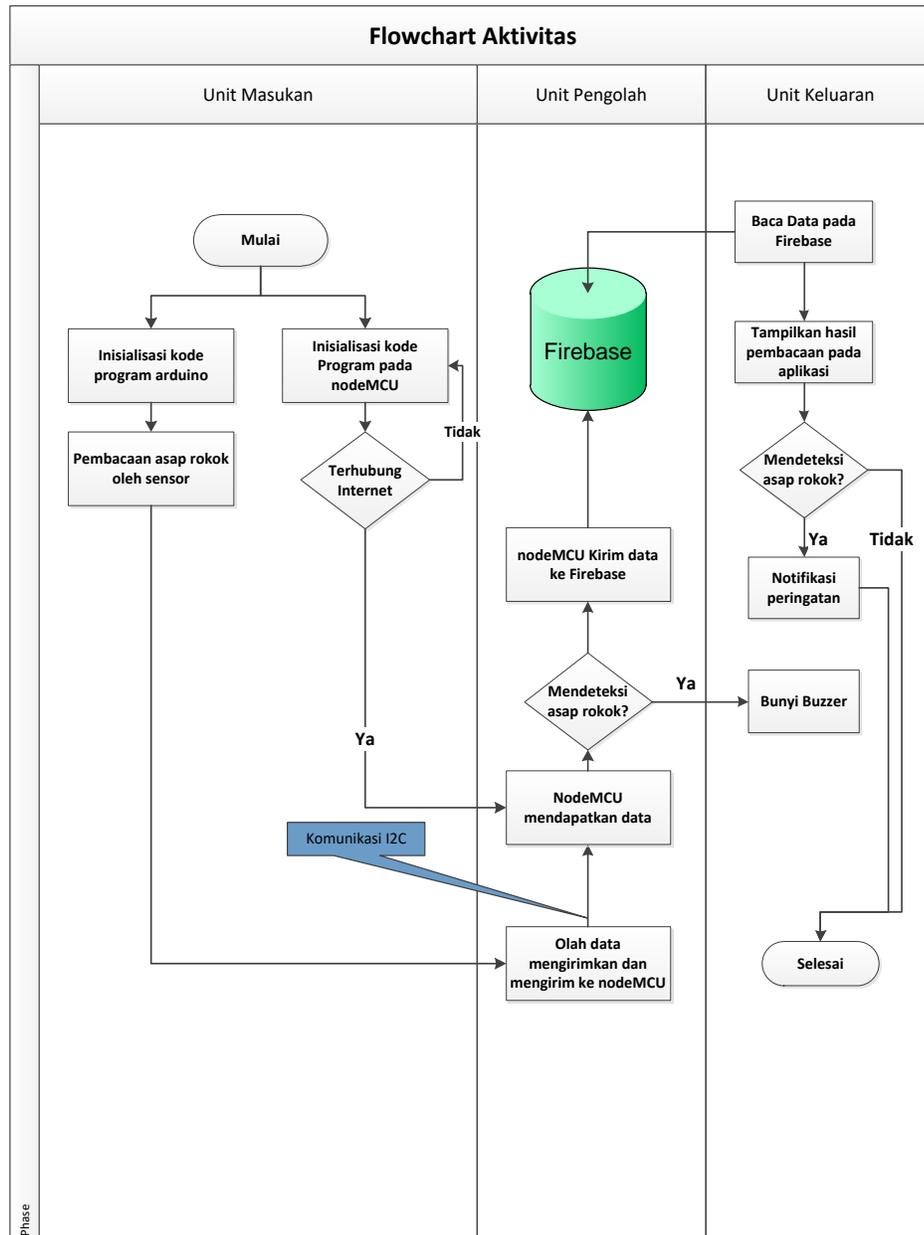
| No | Nama Komponen | Kegunaan |
|----|---------------------------------|----------------------------------|
| 1 | Arduino uno | Pengolah data sensor |
| 2 | Sensor MQ 2 | Pembaca asap |
| 3 | NodeMCU v3 | Pengirim data ke firebase |
| 4 | Sensor <i>Dust</i> GP2Y1010AU0F | Pembaca asap atau debu |
| 5 | <i>Buzzer</i> | Penanda bunyi jika asap terbaca |
| 6 | Sensor MQ 2 | Pembaca asap |
| 7 | Lampu LED | Penanda jika alat konek internet |

Sumber: Data Penelitian (2023)

3.3.3 Perancangan Perangkat Lunak

Desain *software* menggambaran kinerja alat keseluruhan langkah demi langkah dalam bentuk diagram alir. Diagram alir dibagi menjadi tiga kelompok yakni unit masukan, unit pengolah dan unit keluaran. Pada unit masukan pada alat terdapat tiga sensor yakni sensor MQ2-1, MQ2-2, dan *dust sensor*. Pada aplikasi yakni pemasangan PIN yang sudah terdaftar pada database firebase. Unit pengolah pada alat yakni Arduino uno sebagai pengolah data sensor dan mengirimkan ke nodeMCU melalui protokol I2C (*Inter Integrated Circuit*), data yang diterima nodeMCU kemudian dikirimkan pada penyimpanan database firebase. Pada unit keluaran alat terdapat notifikasi bunyi yang dihasilkan *buzzer*, sedangkan pada aplikasi terdapat monitoring

secara *real time* dan notifikasi jika mendeteksi asap rokok. ditampakan gambar 3.4 berikut.



Gambar 3. 5 Desain diagram alir alat pendeteksi asap rokok

Sumber: Data Penelitian (2023)

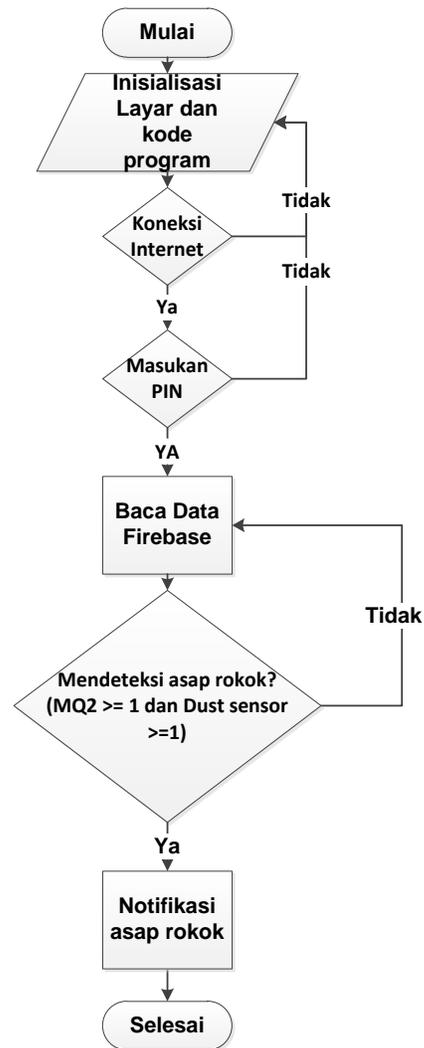
Berdasarkan gambar 3.5 maka perancangan desain menu monitoring *interface* terdapat tiga fase yaitu masukan, pengolahan, dan keluaran. Unit masukan dimulai dari inisialisasi kode arduino dan kode program pada nodeMCU, kode arduino akan membaca asap rokok melalui sensor MQ-2, apabila sensor mendeteksi asap rokok maka *buzzer* akan berbunyi kemudian nodeMCU yang terkoneksi *internet* akan mengirimkan data ke *Firebase*, setelah data diproses akan ditampilkan data keluaran melalui aplikasi yang akan menampilkan pembacaan asap rokok kemudian aplikasi akan memberi notifikasi peringatan bahwa sensor telah mendeteksi asap rokok.

1. Desain *user interface*

User interface digunakan untuk kegiatan monitoring secara *real time* kondisi ruangan melalui ponsel pintar berbasis *android*.

2. Bagan alir aplikasi *user interface*

Pembuatan bagan alir digunakan untuk mempermudah dalam menentukan pembuatan aplikasi berdasarkan logika dari bagan alir. Awalan kerja aplikasi yakni inisialisasi layer dan kode program dilanjutkan koneksi internet dan memasukkan pin yang sudah didaftar didatabase *firebase*. Setelah pin benar maka masuk kedalam menu utama yaitu menu monitoring keadaan ruangan. Jika alat mendeteksi asap rokok maka akan muncul notifikasi pada ponsel pintar *android*.



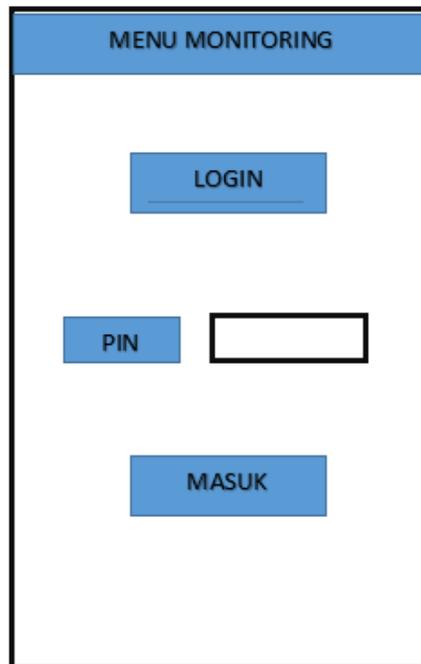
Gambar 3. 6 Bagan alir *smoke detector*

Sumber: Data Penelitian (2023)

3. Desain *login* aplikasi

Rancangan aplikasi ialah sebuah menu pembuka untuk memasukan pin berupa angka yang tersimpan ada *database firebase* yang dimaksud untuk keamanan. Pada desain terdapat *textbox* untuk memasukan inputan angka. Setelah angka diinputkan

maka *user* menekan *button* OKE, jika angka yang dimasukan benar maka akan langsung masuk menu monitoring dan jika salah maka akan muncul notifikasi bahwa pin yang dimasukan salah. Desain *login* ditunjukkan pada gambar 3.7 berikut.



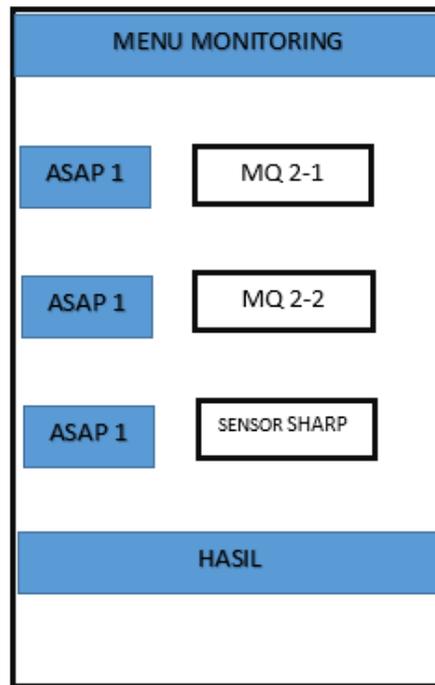
The image shows a login interface design. At the top, there is a blue header bar with the text "MENU MONITORING". Below the header, there is a blue button labeled "LOGIN". Underneath the "LOGIN" button, there is a blue button labeled "PIN" followed by a white rectangular input field. At the bottom of the interface, there is another blue button labeled "MASUK".

Gambar 3. 7 Desain *login interface*

Sumber: Data Penelitian (2023)

4. Desain menu monitoring aplikasi

Desain menu monitoring ialah menu untuk menampilkan pembacaan sensor berdasarkan hasil yang tersimpan pada *database firebase*. Aktivitas pembacaan terdapat tiga sensor yaitu sensor asap 1, sensor asap 2 dan sensor debu. Pada ketiga sensor jika membaca nilai sensor diatas atau sama dengan 1 menandakan adanya asap dan tulisan pada angka akan berubah warna menjadi kuning. Desain menu monitoring ditunjukkan pada gambar 3.8 berikut.



Gambar 3. 8 Desain menu monitoring *interface*

Sumber: Data Penelitian (2023)

3.3.4 Metode Pengujian Alat dan Aplikasi

Metode yang dipakai pada pengujian alat dan aplikasi yaitu metode *blackbox testing*. Metode *blackbox* ini menggunakan *equivalence partitions* memungkinkan pengujian memastikan setiap inputan proses sejalan dengan hasil yang diinginkan.

1. Pengujian pembacaan asap dan kecepatan pengiriman pada database

Pada proses pengujian pembacaan asap dan kecepatan pengiriman pada database bertujuan untuk mengetahui apakah sensor berfungsi dengan baik dan mengetahui kecepatan rata-rata pembacaan serta pengiriman pada database. Ditunjukkan pada tabel 3.6 berikut.

Tabel 3. 6 Pengujian pembacaan asap dan kecepatan pengiriman database

| Jenis asap | Sensor | | |
|----------------------------------|----------------|----------------|--------------------|
| | MQ 2 (1) | MQ 2 (2) | Sharp GP2Y1010AU0F |
| Asap kecil | PPM | PPM | PPM |
| Asap sedang | PPM | PPM | PPM |
| Asap besar | PPM | PPM | PPM |
| Rata-rata s (<i>second</i>) | Detik / second | Detik / second | Detik / second |

Sumber: Data Penelitian (2024)

2. Pengujian aplikasi menu *login*

Pengujian login menggunakan teknik *equivalence partitions* pada aplikasi bertujuan untuk mengetahui hasil berdasarkan inputan yang dimasukkan. Ditunjukkan pada tabel 3.7 berikut.

Tabel 3. 7 Pengujian aplikasi menu *login*

| Inputan Pin | Hasil |
|--------------------------|---------------------------|
| 190210 | Berhasil / Tidak Berhasil |
| 123456 | Berhasil / Tidak Berhasil |
| Mengosongkan inputan pin | Berhasil / Tidak Berhasil |

Sumber: Data Penelitian (2024)

Menu *login* berisi inputan pin *password* yang akan diuji dengan cara memasukkan pin *password* yang benar apakah akan berhasil atau tidak berhasil, kemudian memasukkan pin yang salah apakah akan berhasil / atau tidak berhasil, kemudian tidak memasukkan pin *password* apakah akan berhasil / atau tidak berhasil.

3. Pengujian aplikasi menu monitoring

Pengujian menu monitoring bertujuan untuk mengetahui pembacaan sensor dengan memanipulasi isi dari penyimpanan *database firebase*. Ditunjukkan pada tabel 3.8 berikut.

Tabel 3. 8 Pengujian aplikasi menu *login*

| Pembacaan Output | Sensor | | | Notifikasi |
|------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---|
| | MQ 2 (1) | MQ 2 (2) | Sharp GP2Y1010 AU0F | |
| Asap 1 | Aktif / Tidak Aktif | | | Terdeteksi Asap / Tidak Terdeteksi Asap |
| Asap 2 | | Aktif / Tidak Aktif | | Terdeteksi Asap / Tidak Terdeteksi Asap |
| Debu | | | Aktif / Tidak Aktif | Terdeteksi Asap / Tidak Terdeteksi Asap |

Sumber: Data Penelitian (2024)

Output dari aplikasi yang telah dikembangkan menggunakan *prototype* yang berisi 3 sensor yaitu MQ 2(1), MQ 2(2), dan sensor Sharp GP2Y1010AU0F. Sensor MQ 2(1) digunakan untuk pembacaan Asap1, sensor diletakkan dibagian kiri yang akan membaca asap pada bagian sisi kiri. Sensor MQ2(2) digunakan untuk membaca Asap2, sensor diletakkan dibagian kanan yang akan membaca asap pada bagian kanan, dan sensor Sharp digunakan untuk membaca debu yang akan membaca pada bagian tengah *prototype*.